

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. November 2001 (22.11.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/87992 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: C08G 75/00,
75/23, C08J 5/22, B01D 71/06

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/05644

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Mai 2001 (17.05.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
100 24 576.5 19. Mai 2000 (19.05.2000) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): UNIVERSITÄT STUTTGART INSTI-
TUT FÜR CHEMISCHE VERFAHRENSTECHNIK
[DE/DE]; Böblinger Strasse 72, 70199 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KERRES, Jochen
[DE/DE]; Astenweg 11, 73760 Ostfildern (DE). ZHANG,
Wei [CN/DE]; Pfaffenwaldring 54, 70569 Stuttgart (DE).
TANG, Chy-Ming [DE/DE]; Hölderlinstrasse 11, 69469
Weinheim (DE).

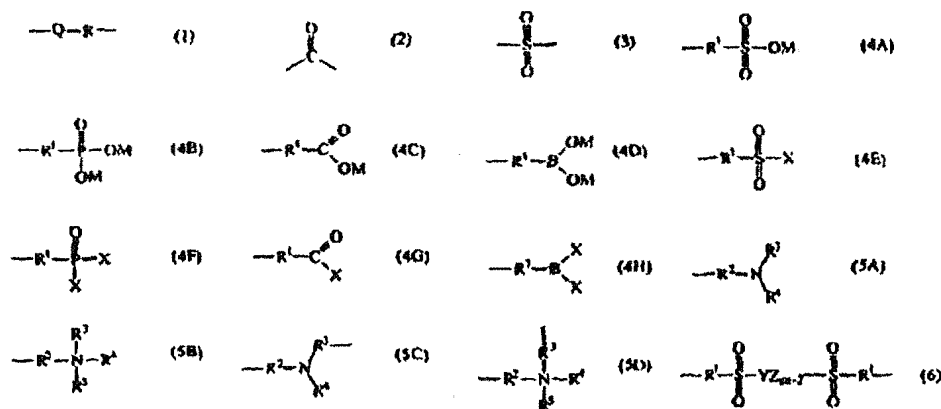
(74) Anwälte: MAI, Peter usw.; Luderschmidt, Schüler &
Partner, John-F.-Kennedy-Strasse__4, 65189 Wiesbaden
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ,
LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,
MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI,
SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU,
ZA, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: IONICALLY AND COVALENTLY CROSS-LINKED POLYMERS AND POLYMER MEMBRANES

(54) Bezeichnung: KOVALENT UND IONISCH VERNETZTE POLYMERE UND POLYMERMEMBRANEN



(57) Abstract: The present invention relates to ionically and covalently cross-linked polymers and polymer membranes having recurrent units of the general formula (1), wherein Q is a link, oxygen, sulfur, (2) or (3) and the R radical is a divalent radical of an aromatic or heteroaromatic compound, and which are characterized in that a) R radical comprises at least partially substituents of general formula (4A), (4B), (4C), (4D), (4E), (4F), (4G) and/or (4H), b) R radical comprises at least partially substituents of the general formula (5A) and/or (5B) and/or the R radical is at least partially a group of the general formula (5C) and/or (5D) and c) the R radical comprises at least partially bridges of the general formula (6) linking at least to R radicals together, R₁, R₂, R₃, R₄, R₅, M, X, Y, Z and m having the herein-mentioned meanings.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/87992 A3

B 35



(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(88) **Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts:**

23. Mai 2002

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.*

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft kovalent und ionisch vernetzte Polymere aufweisend wiederkehrende Einheiten der allgemeinen Formel (Formula 1), (1) worin Q eine Bindung, Sauerstoff, Schwefel, (Formula 2) oder (2) (Formula 3) ist und (3) der Rest R ein zweiwertiger Rest einer aromatischen oder heteroaromatischen Verbindung ist, welche sich dadurch auszeichnen, dass a) der Rest R zumindest teilweise Substituenten der allgemeinen Formel (4A), (4B), (4C), (4D), (4E), (4F), (4G) und/oder (4H) aufweist, (Formula)(4A) (Formula)(4B) (Formula)(4C) (Formula)(4D) (Formula) (4E), (Formula)(4F) (Formula) (4G) (Formula)(4H) b) der Rest R zumindest teilweise Substituenten der allgemeinen Formel (5A) und/oder (5B) aufweist, (Formula)(5A) (Formula) (5B) und/oder der Rest R zumindest teilweise eine Gruppe der allgemeinen Formel (5C) und/oder (5D) ist (Formula)(5A) (Formula)(5B) und c) der Rest R zumindest teilweise Brücken der allgemeinen Formel (6) aufweist, (Formula) (6) die mindestens zwei Reste R miteinander verbinden, wobei R^1, R^2, R^3, R^4 und R^5 , M, X, Y, Z und m die in der Beschreibung wiedergegebene Bedeutung haben.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/05644

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C08G75/00 C08G75/23 C08J5/22 B01D71/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C08G C08J B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, CHEM ABS Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 574 791 A (HOECHST AG) 22 December 1993 (1993-12-22) claims ----	1,2,7, 17,18
X	EP 0 008 945 A (TEIJIN LTD) 19 March 1980 (1980-03-19) page 26, line 7 -page 27, line 8 ----	1,2,7
P,X	WO 00 66254 A (KERRES JOCHEN ;ZHANG W (DE); TANG C (DE); UNIV STUTTGART INST FUER) 9 November 2000 (2000-11-09) the whole document ----	1-18
E	WO 01 84657 A (KERRES JOCHEN ;UNIV STUTTGART (DE)) 8 November 2001 (2001-11-08) claims ----- -/--	1-18

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 February 2002

Date of mailing of the international search report

08/03/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Andriollo, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/05644

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	<p>WO 01 64773 A (CUI WEI ; CELANESE VENTURES GMBH (DE)) 7 September 2001 (2001-09-07) the whole document</p> <p>-----</p>	1-18

II INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/05644

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0574791	A	22-12-1993	CA 2098238 A1	14-12-1993
			DE 59309908 D1	27-01-2000
			EP 0574791 A2	22-12-1993
			JP 6093114 A	05-04-1994
			SG 73410 A1	20-06-2000
			US 5438082 A	01-08-1995
			US 5741408 A	21-04-1998
			US 5561202 A	01-10-1996
			US 6214488 B1	10-04-2001
EP 0008945	A	19-03-1980	JP 1348182 C	13-11-1986
			JP 55035910 A	13-03-1980
			JP 61011642 B	04-04-1986
			CA 1145208 A1	26-04-1983
			EP 0008945 A2	19-03-1980
			US 4302336 A	24-11-1981
WO 0066254	A	09-11-2000	DE 19919708 A1	01-03-2001
			BR 0010170 A	15-01-2002
			WO 0066254 A1	09-11-2000
			EP 1175254 A1	30-01-2002
WO 0184657	A	08-11-2001	DE 10021106 A1	08-11-2001
			WO 0184657 A2	08-11-2001
WO 0164773	A	07-09-2001	DE 10010002 A1	06-09-2001
			WO 0164773 A1	07-09-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/05644

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C08G75/00 C08G75/23 C08J5/22 B01D71/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 C08G C08J B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, CHEM ABS Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 574 791 A (HOECHST AG) 22. Dezember 1993 (1993-12-22) Ansprüche ---	1,2,7, 17,18
X	EP 0 008 945 A (TEIJIN LTD) 19. März 1980 (1980-03-19) Seite 26, Zeile 7 -Seite 27, Zeile 8 ---	1,2,7
P,X	WO 00 66254 A (KERRES JOCHEN ;ZHANG W (DE); TANG C (DE); UNIV STUTTGART INST FUER) 9. November 2000 (2000-11-09) das ganze Dokument ---	1-18
E	WO 01 84657 A (KERRES JOCHEN ;UNIV STUTTGART (DE)) 8. November 2001 (2001-11-08) Ansprüche ---	1-18
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Februar 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

08/03/2002

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Andriollo, G

INTERNATION/ ER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/05644

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
E	WO 01 64773 A (CUI WEI ; CELANESE VENTURES GMBH (DE)) 7. September 2001 (2001-09-07) das ganze Dokument -----	1-18

INTERNATIONAL 3 RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/05644

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0574791	A	22-12-1993	CA 2098238 A1	14-12-1993
			DE 59309908 D1	27-01-2000
			EP 0574791 A2	22-12-1993
			JP 6093114 A	05-04-1994
			SG 73410 A1	20-06-2000
			US 5438082 A	01-08-1995
			US 5741408 A	21-04-1998
			US 5561202 A	01-10-1996
EP 0008945	A	19-03-1980	US 6214488 B1	10-04-2001
			JP 1348182 C	13-11-1986
			JP 55035910 A	13-03-1980
			JP 61011642 B	04-04-1986
			CA 1145208 A1	26-04-1983
			EP 0008945 A2	19-03-1980
WO 0066254	A	09-11-2000	US 4302336 A	24-11-1981
			DE 19919708 A1	01-03-2001
			BR 0010170 A	15-01-2002
			WO 0066254 A1	09-11-2000
WO 0184657	A	08-11-2001	EP 1175254 A1	30-01-2002
			DE 10021106 A1	08-11-2001
			WO 0184657 A2	08-11-2001
WO 0164773	A	07-09-2001	DE 10010002 A1	06-09-2001
			WO 0164773 A1	07-09-2001